

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-118569

(43)Date of publication of application : 09.07.1984

(51)Int.Cl.

B62D 5/06

(21)Application number : 57-225388

(71)Applicant : TOYODA MACH WORKS LTD

(22)Date of filing : 22.12.1982

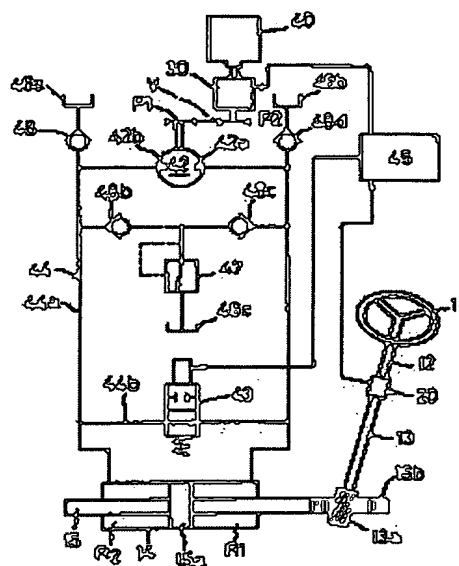
(72)Inventor : NAKANE MASAKAZU

(54) POWER STEERING GEAR FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce an energy loss and enable the use of a fluid pump of relatively low cost, by causing a prime mover to drive the fluid pump to supply assisting energy only when it is necessary for power steering.

CONSTITUTION: In a rack-pinion-type power steering gear, a detector 20 for the steering torque of a steering shaft 12 and the direction of its rotation is provided between the shaft and an output shaft 13. An electromagnetic changeover valve 43 for by-passing and a fluid pump 42, which is driven by a prime mover 40 through a power transmission mechanism 30, are provided. The mechanism 30 functions so that the rotation of an input shaft 31 is transmitted to a drive shaft 32 without changing the direction of the rotation or after changing it, through the action of a pair of solenoids provided in the mechanism, and that the rotation of the drive shaft 32 can be stopped. The solenoids are controlled by a circuit 45. The electromagnetic changeover valve 43 is opened except in steering, to connect both the pressure chambers R1, R2 of a power cylinder 14 to each other.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本國特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—118569

⑤ Int. Cl.³
B 62 D 5/06

識別記号

庁内整理番号
7053—3D

③ 公開 昭和59年(1984)7月9日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 車両用動力舵取装置

刈谷市朝日町1丁目1番地豊田
工機株式会社内

⑪ 特 願 昭57—225388

⑦ 出 願 人 豊田工機株式会社

⑫ 出 願 昭57(1982)12月22日

刈谷市朝日町1丁目1番地

⑬ 発 明 者 中根正和

明 細 書

1 発明の名称

車両用動力舵取装置

2 特許請求の範囲

(1) 操舵機構に対し機械的に連係された操舵軸の
操舵トルクに応じて変位する可動部材を備えこの
可動部材の変位が所定の値に達したときに前記操
舵軸の回転方向に応じた回転方向信号を発生する
検知手段と、原動機の出力軸に連結される入力軸
および駆動軸とを有し前記検出手段から信号が送
出されていない状態では前記入力軸と駆動軸と連
結を断つとともに方向信号が出力された場合には
前記原動機の出力軸の回転を利用して方向信号に
応じた方向に前記駆動軸を回転させる動力伝導機
構と、前記駆動軸に連係された流体ポンプと、こ
の流体ポンプの一对の吐出口と前記操舵機構に組
付けたパワーシリンダの両圧力室とをそれぞれ接
続する一对の流体圧管路と、この一对の流体圧管
路間に介装され、前記検出手段から方向信号が出
力されない間前記パワーシリンダの両圧力室間を

互いに連通させるバイパス用電磁切換弁とを備え
たことを特徴とする車両用動力舵取装置。

3 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は車両用動力舵取装置に関し、殊に比較
的小排気量の車両に適した車両用動力舵取装置に
関する。

<従来技術>

一般に、車両用動力舵取装置は内燃機関にて常
時駆動される流体ポンプとパワーシリンダへの圧
油の給排を制御する油圧サーボ弁を備え、さらに
は高速走行時において舵取操作が軽くなりすぎる
のを防止するための車速センサと、これに回答し
て流体ポンプの吐出量を制御する装置をも備えて
いる。このため、動力舵取装置の構造が複雑にな
るとともに高価なものとなり、又流体ポンプを常
時駆動させるものであるからエネルギーのロスが
大きい上、流体ポンプには極めて高い耐久性が要
求される問題があった。

<発明の目的>

そこで本発明は、舵取操作に助勢が必要な時のみ流体ポンプを原動機にて駆動させて助勢するように構成することにより、エネルギーロスが少なくとも流体ポンプにさほどの耐久性を必要とせず、かつ構造簡単でしかも高速安定性にも優れた車両用動力舵取装置を提供することとするものである。

<発明の構成>

本発明の特徴とすることは、一対の吐出口がパワーシリンダの両圧力室に接続された可逆流体ポンプを原動機の出力を利用して操舵軸の回転方向に応じた方向に回転させ、かつ操舵軸の操舵トルクが設定値以下の場合には流体ポンプの回転を停止するとともに、パワーシリンダの両圧力室をバイパスするようにしたことにある。

<実施例>

以下本発明の実施例を図面に基づいて説明する。第1図は、本発明をラック・ピニオン式動力舵取装置に適用したもので、動力舵取装置はステアリングハンドル11を上端に組付けた操舵軸12と、

操舵軸12の下端に連結した出力軸13と、パワーシリンダ14と、パワーシリンダ14内に液密かつ摺動可能に嵌挿されたピストンロッド15を備えている。ピストンロッド15は、その中間部にパワーシリンダ14内を液密的に区画して一対の圧力室R₁、R₂を形成するピストン15aを具えとともに、その一端にラック15bを備えている。このラック15bは、出力軸13の下端に設けたピニオン13aと啮合して、出力軸13の回転によりピストンロッド15はパワーシリンダ14内を図示左右方向へ摺動し、図示しない操舵リンク機構を介して操舵する。かかる動力舵取装置においては、操舵軸12と出力軸13との間に操舵軸12の操舵トルク及び回転方向を検知する検知装置20を備えとともに、動力伝導機構30を介して原動機40により駆動される流体ポンプ42およびバイパス用電磁切換弁43を備えている。

検知装置20は、第2図に示すように、操舵軸12の下端に固定した第1平歯車21a及び出力

軸13の上端に一体的に設けた第1はす歯車22aと、阿歯車21a、22aを連結するトーションバー23と、車体の一部に固定されたブラケット24に上下動可能に支持した可動軸25と、可動軸25上に固定して第1平歯車21aと啮合する第2平歯車21b及び第1はす歯車22aと啮合する第2はす歯車22bを備え、さらに可動軸25の両端側にこれらと対向して設けられ可動軸25の押動作用にて閉じる一対の常閉型スイッチ26a、26bを備えている。かかる検知装置20においては、操舵軸12の回転によりこれと一体に第1平歯車21aが回転し、このトルクはトーションバー23を介して第1はす歯車22a及び出力軸13に伝達される。しかして、図示しないタイヤの路面抵抗等が小さくてトーションバー23に殆ど振れが生じない場合には、第1平歯車21aと第1はす歯車22a間に相対回転変位はない。従って、この場合操舵軸12の操舵トルクは小さくてよく、又第1平歯車21a及び第1はす歯車22aは第2平歯車21b及

び第2はす歯車22bを同様に回転させるため、可動軸25は、上下動せず中立位置にあり両スイッチ26a、26bは開いている。又、タイヤの路面抵抗等が大きくてトーションバー23に振れが生じると、第1平歯車21aと第1はす歯車22a間に相対回転変位が生じる。従って、この場合操舵軸12には大きな操舵トルクを必要とし、又相対回転変位に応じて第1平歯車21aが第2平歯車21bを回転させ、かつ可動軸25を回転させる。この間、第1はす歯車22aは停止しているため、可動軸25と一体に回転する第2はす歯車22bは第1はす歯車22aの歯部間を摺動し、可動軸25を相対回転変位すなわち操舵トルクに応じて上下動させ、操舵トルクが所定値に達するといずれか一方のスイッチ26a又は26bの可動接点を押動してこれを閉じる。又、可動軸25は第1平歯車21aと第1はす歯車22a間の相対回転変位が小さくなり操舵トルクが所定値より小さくなるにつれて中立位置へ復帰する。なお、本実施例において操舵トルクの所定

値 T_s は第3図に示すように、掘切り時又は極低速時に要する操舵トルクより若干低く設定されている。又、本実施例において可動軸25は、ステアリングハンドル11を左へ操作したとき上動しかつ右へ操作したとき下動するように構成されている。従って、かかる検知装置20は、操舵トルクが所定値 T_s に達したとき、これを検知するとともに操舵軸12(ステアリングハンドル11)の回転方向を検知して、第1図に示す制御回路45へ回転方向に応じた回転信号を送る。

一方、前記動力伝導機構30は第4図に示すように、原動機40の出力軸に連結される入力軸31と、プーリP1、P2とベルトVとを介して流体ポンプ42の入力軸に連結され入力軸31と同一軸線上に配設された駆動軸32とを備え、一對の電磁ソレノイドSOL1、電磁ソレノイドSOL2の作動により、入力軸31の回転を直接駆動軸32に伝達したり、入力軸31の回転を反転させて駆動軸32に伝達したり、駆動軸32の回転を停止したりすることができる。

すなわち、動力伝導機構30内の入力軸31には一對の同径の歯車a、a'が軸方向位置を異にして取付けられ、駆動軸32には歯車a、a'よりも若干大径の歯車dが取付けられておるとともに、常時はスプリング37a、37bにより中立位置に位置し、電磁ソレノイドSOL1、電磁ソレノイドSOL2の内の一方の付勢によって軸方向位置が上下に変更される可動軸33が駆動軸32と平行に配設され、この可動軸33には、可動軸33が第4図において上昇端もしくは、下降端に位置した時に前記歯車a、a'のいずれかと選択的に噛合する歯車bと、可動軸33が下降端に位置した時に駆動軸32の歯車dと噛合する歯車cとが設けられている。さらに、第5図(a)、(b)に示すように可動軸33が上昇端に位置する時に歯車bと噛合する歯車eおよび駆動軸32の歯車dと常時噛合する歯車fとを備えた中間軸34が備えられている。

したがって、電磁ソレノイドSOL1、電磁ソレノイドSOL2のいずれもが付勢されない状態

では、入力軸31と駆動軸32との間の伝導は断たれ、電磁ソレノイドSOL1が付勢されて可動軸33が中間位置から下降端に移動すると、歯車a'、b、c、dを介して入力軸31の回転が回転方向を変えずに駆動軸32に伝導され、電磁ソレノイドSOL2が付勢されて可動軸33が上昇端に位置すると、歯車a、b、e、f、dを介して入力軸31の回転が反転されて駆動軸32に伝達されることになる。

また、流体圧管路44はパワーシリンダ14の両圧力室R1、R2に連通し流体ポンプ42を介装した給排管路44aと、給排管路44aに接続され流体ポンプ42をバイパスして両圧力室R1、R2内の圧力流体を流動させるバイパス管路44bとによって構成されている。流体ポンプ42は可逆ポンプで、動力伝導機構30の駆動軸32の回転方向によりその吐出方向が変化する。前記制御回路45は検知装置20から左回転信号が出力された場合に動力伝導機構30の電磁ソレノイドSOL1を付勢して駆動軸32を原動機40の出

力軸と同方向に回転させて流体ポンプ42を例えば正転させ、検知装置20から右回転信号が出力された場合に動力伝導機構30の電磁ソレノイドSOL2を付勢して駆動軸32を原動機40の出力軸と逆方向に回転させて流体ポンプ42を逆転させるようになっている。

したがって、例えばステアリングハンドル11の回転が左方向である場合には流体ポンプ42が正転してその吐出口がポート42a側となり、又ステアリングハンドル11の回転が右方向である場合には流体ポンプ42が逆転してその吐出口がポート42b側に変更される。バイパス用電磁切換弁43は、検知装置20からの検知信号に反応して制御回路45により作動制御されるもので、バイパス管路44bに介装されている。このバイパス用電磁切換弁43は、その非作動時第1図に示すように流体圧管路44のバイパス管路44bを遮断させており、検知装置20から右回転信号、左回転信号のいずれかが送出された時に作動し、バイパス管路44bを遮断する。なお、第1図に

において符号46a, 46b, 46cは共通の流体タンク、符号47はリリーフ弁、符号48a, 48b, 48c, 48dはチェック弁を示す。

このように構成した動力舵取装置においては、操舵トルクが設定値 T_s より下回っている場合には検知装置20は回転方向信号を発生しないため、電磁ソレノイドSOL1, 電磁ソレノイドSOL2のいずれも付勢されず、流体ポンプ42は停止し、又バイパス用電磁切換弁43は第1図に示す非動作の状態にある。従って、パワーシリンダ14の両圧力室 R_1 , R_2 はバイパス管路44bを介して互いに連通していて、ステアリングハンドル11を回転操作すればピストンロッド15を左右いずれの方向へも摺動することができるため、何等助勢されることなく舵取操作が行われる。

又、操舵トルクが設定値 T_s 又はこれより大きくなると、検知装置20はこれを検知するとともにステアリングハンドル11の回転方向を検知して、左回転信号もしくは右回転信号を制御回路45に送る。これにより、バイパス用電磁切換弁43

は作動してバイパス管路44bの連通を遮断するとともに、原動機40の出力により、動力伝導機構30の駆動軸32が正転又は逆転して流体ポンプ42を正転又は逆転させる。例えば、流体ポンプ42が正転する場合には、流体ポンプ42の吐出口はポート42a側となってパワーシリンダ14の第1圧力室 R_1 に連通し、かつ第2圧力室 R_2 は流体ポンプ42の吸入口たるポート42b側に連通する。このため、ピストンロッド15は流体ポンプ42からの圧力流体により図示左方へ摺動し、舵取操作が助勢される。これとは逆に、流体ポンプ42が逆転する場合には、流体ポンプ42の吐出口はポート42b側となってパワーシリンダ14の第2圧力室 R_2 に連通し、かつ第1圧力室 R_1 は流体ポンプ42の吸入口たるポート42a側に連通する。このため、ピストンロッド15は流体ポンプ42からの圧力流体により図示右方へ摺動し、舵取操作が助勢される。

なお、上記各実施例においては、検知装置として第2図に示す検知装置20を採用した例につい

て示したが、本発明においては磁気スケール、歪ゲージ、ポテンシオメータ、ロータリエンコーダ、発電機等操舵トルクに応じて軸方向又は周方向に変位してこの変位が所定の値に達したとき電気信号を発生する適宜の電気的検知手段を採用することができ、又ラック・ピニオン式動力舵取装置に限らずリサーキューレーティングボール・スクリーン式動力舵取装置等にも適用し得るものである。
<発明の効果>

以上述べたように本発明においては、一對の吐出口がパワーシリンダの両圧力室に接続された可逆流体ポンプを原動機の出力を利用して操舵軸の回転方向に応じた方向に回転させ、かつ操舵軸の操舵トルクが設定値以下の場合には流体ポンプの回転を停止するとともに、パワーシリンダの両圧力室をバイパスするようにしたので、流体ポンプの不要時の駆動によるエネルギーロスを無くすることができるとともに、流体ポンプにさほどの耐久性を必要としない。又、当該動力舵取装置においては、油圧サーボ弁及び高速走行時における圧力

流体の吐出量を制御する制御装置を必要とせず、構成が簡単でありかつ安価である。

さらに、ステアリングハンドルが操作されたことに応答して流体ポンプは原動機の回転数で直ちに回転されるので、電動機によって流体ポンプを駆動するものに比べ応答性が高い利点もある。

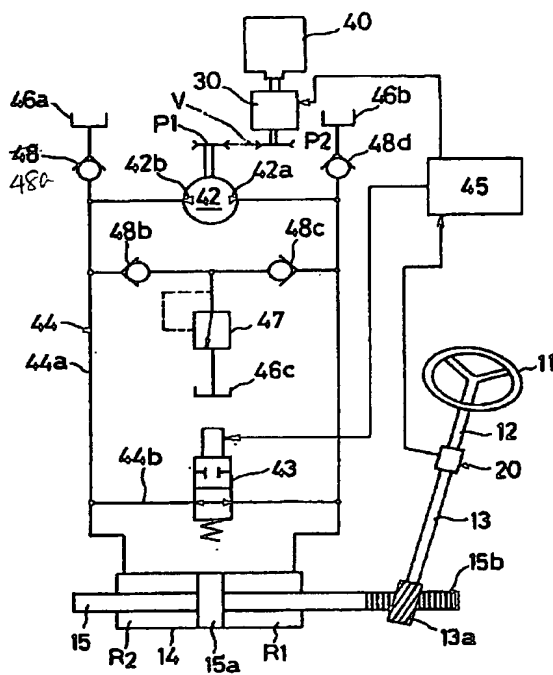
4 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る動力舵取装置の概略構成図、第2図は第1図における検知装置20の拡大一部切欠側面図、第3図は車速と操舵トルクの関係を示すグラフ、第4図は第1図における動力伝導機構30の具体的な構成を示す機構図、第5(a)は第4図におけるA-A線断面矢視図、第5(b)は第4図におけるB-B線断面矢視図である。

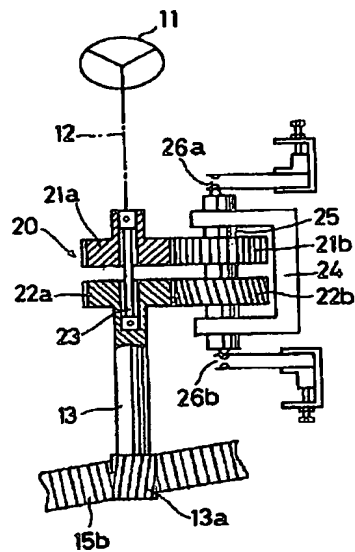
11・・・ステアリングハンドル、12・・・操舵軸、14・・・パワーシリンダ、15・・・ピストンロッド、20・・・検知装置、30・・・動力伝導機構、40・・・原動機、42・・・流体ポンプ、43・・・バイパス用電磁切換弁、45・・・制御回路。

特許出願人 豊田工業株式会社

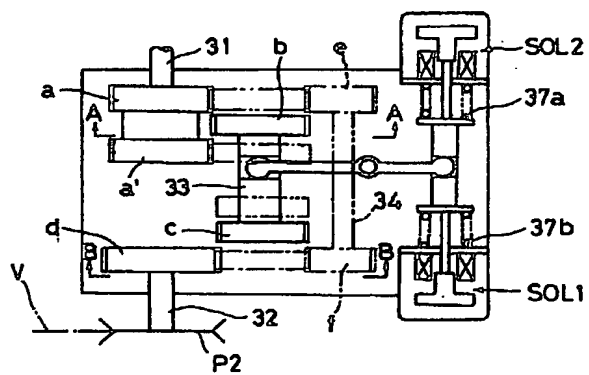
第 1 圖



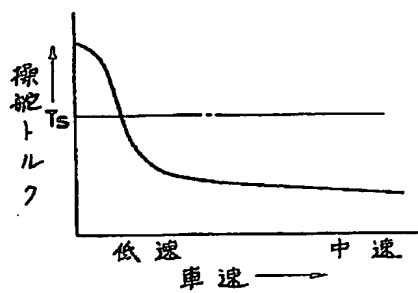
第 2 圖



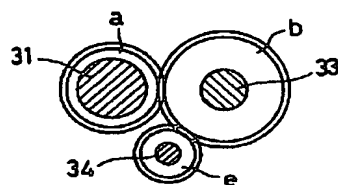
第 4 圖



第 3 圖



第 5 圖 (a)



第 5 図 (b)

